

**Ball-nosed end mill - has curved surface of piston ring land, provided to each of three or more end cutting edges, whose edge touches vertex central part of end cutting edges**

Patent Assignee: BTT YG (BTTB-N); UF TOOL KK (UFTO-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10128611	A	19980519	JP 96288663	A	19961030	199830 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96288663 A 19961030

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10128611	A	5		B23C-005/10	

Abstract (Basic): JP 10128611 A

The mill has three or more end cutting edges (1) each having a piston ring land (2) which has a curved surface. The edges (2a) of the piston ring lands touch the vertex central part of the end cutting edges.

ADVANTAGE - Ensures durability since strength of end cutting edges is improved.

Dwg.2/11

Derwent Class: P54

International Patent Class (Main): B23C-005/10

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-128611

(43)公開日 平成10年(1998)5月19日

(51)Int.Cl.\*  
B 23 C 5/10

識別記号

F I  
B 23 C 5/10

B

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-288663  
(22)出願日 平成8年(1996)10月30日

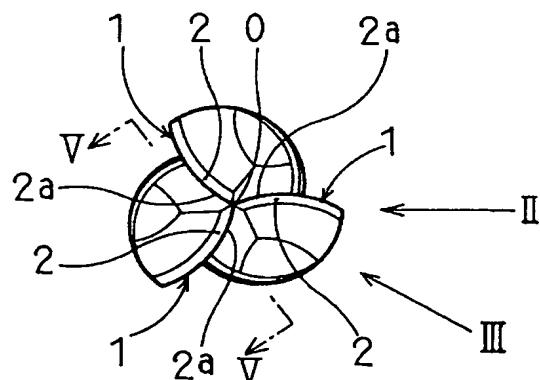
(71)出願人 596157034  
株式会社ユーフツール  
愛知県名古屋市昭和区桜山町5丁目99番地  
の6  
(71)出願人 596157045  
有限会社ピーティーティー  
愛知県尾張旭市狩宿町4-135  
(72)発明者 小島 康隆  
愛知県名古屋市昭和区桜山町5丁目99番地  
の6 株式会社ユーフツール内  
(72)発明者 青木 渉  
愛知県尾張旭市狩宿町4-135 有限会社  
ピーティーティー内  
(74)代理人 弁理士 飯田 堅太郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 ボールエンドミル

(57)【要約】

【課題】 3枚以上の底刃を有するボールエンドミルにおいて、底刃の負担を軽減し、長寿命化を図ること。

【解決手段】 ボールエンドミルは3枚以上の底刃1、1、1を有し、各々の底刃1、1、1のランド2、2、2が凸R曲面を有する。各々のランド2、2、2のエッジ2a、2a、2aは全て底刃全体の頂点中心部Oに接するよう構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 3枚以上の底刃を有し、各々の底刃のランドが凸R曲面を有するボールエンドミルにおいて、各々のランドのエッジが全て底刃全体の頂点中心部に接するよう構成されることを特徴とするボールエンドミル。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はボールエンドミルに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、3枚以上の底刃を有し、各々の底刃のランドが凸R曲面を有するボールエンドミルは、3枚以上の底刃のランドのエッジのうち、1枚の底刃のランドのエッジ又は2枚の底刃のランドのエッジのみが、底刃全体の頂点中心部に接しており、残りの底刃のランドのエッジは底刃全体の頂点中心部に接していないかった。

【0003】すなわち、偶数枚の底刃を有するボールエンドミルの場合、2枚の底刃のランドのエッジのみが底刃全体の頂点中心部に接し、一方、奇数枚の底刃を有するボールエンドミルの場合、1枚の底刃のランドのエッジのみが底刃全体の頂点中心部に接していた。偶数枚の底刃を有するボールエンドミル、例えば、4枚の底刃を有するボールエンドミルの場合、図10に示すように、4枚の底刃1A、1B、1C、1Dのうち2枚の底刃1A、1Cのランド2A、2Cのエッジ2Aa、2Caのみが底刃全体の頂点中心部Oに接しており、残りの2枚の底刃1B、1Dのランド2B、2Dのエッジ2Ba、2Daは、いずれも底刃全体の頂点中心部Oに接しておらず、一方、奇数枚の底刃を有するボールエンドミル、例えば、3枚の底刃を有するボールエンドミルの場合、図11に示すように、3枚の底刃1E、1F、1Gのうち1枚の底刃1Eのランド2Eのエッジ2Eaのみが底刃全体の頂点中心部Oに接しており、残りの2枚の底刃1F、1Gのランド2F、2Gのエッジ2Fa、2Gaは、いずれも底刃全体の頂点中心部Oに接していないかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このため、例えば4枚の底刃を有するボールエンドミルの場合、このボールエンドミルを使用した切削時の底刃の時間的形態変化を表した図6の(a)の形態D及び形態Jで示すように、底刃全体の頂点中心部Oに接しているエッジ2Aa、2Caが切削方向Xに向いておらず、このエッジ2Aa、2Caが頂点中心部Oと当接するワーク部位に対し切削能力を発揮できない位置(デッドポイント)が発生する。なお、頂点中心部Oに接していないエッジ2Ba、2Daは、形態D及び形態Jのとき頂点中心部Oに接しているワーク部位を切削することはできない。従って、形態D及び形態Jのとき、頂点中心部Oと当接するワーク部

位は切削されなくなり、このデッドポイントの直後に当該ワーク部位を切削することになる底刃の負担が大きくなり、この底刃が破損したり早期に摩耗するなどしてボールエンドミルの寿命が短いものとなっていた。

【0005】同様に、例えば3枚の底刃を有するボールエンドミルの場合、このボールエンドミルを使用した切削時の底刃の時間的形態変化を表した図6の(b)の形態D及び形態Jで示すように、底刃全体の頂点中心部Oに接しているエッジ2Eaが切削方向Xに向いておらず、このエッジ2Eaが頂点中心部Oと当接するワーク部位に対し切削能力を発揮できない位置(デッドポイント)が発生する。なお、頂点中心部Oに接していないエッジ2Fa、2Gaは、形態D及び形態Jのとき頂点中心部Oに接しているワーク部位を切削することはできない。従って、形態D及び形態Jのとき、頂点中心部Oと当接するワーク部位は切削されなくなり、このデッドポイントの直後に当該ワーク部位を切削することになる底刃の負担が大きくなり、この底刃が破損したり早期に摩耗するなどしてボールエンドミルの寿命が短いものとなっていた。

【0006】本発明は、上記問題点に鑑み、3枚以上の底刃を有するボールエンドミルにおいて、底刃の負担を軽減し、長寿命化を図ることができるボールエンドミルを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のボールエンドミルは、3枚以上の底刃を有し、各々の底刃のランドが凸R曲面を有するボールエンドミルにおいて、各々のランドのエッジが全て底刃全体の頂点中心部に接するよう構成されることを特徴とする。

【0008】

【発明の作用効果】本発明のボールエンドミルによると、3枚以上の底刃の各々のランドのエッジを全て底刃全体の頂点中心部に接するようにしたため、切削時、底刃全体の頂点中心部付近においてデッドポイントが発生しなくなり、各々の底刃の負担が均等になる。また、本発明のボールエンドミルによると、3枚以上の底刃の各々のランドのエッジを全て底刃全体の頂点中心部に接するようにしたため、底刃全体としての強度が向上する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

【0010】図1は、一実施例によるボールエンドミルの底面図、図2は、同ボールエンドミルの図1図示矢印II方向から見たときの側面図、図3は、同ボールエンドミルの図1図示矢印III方向から見たときの側面図、図4は、同ボールエンドミルの斜視図をそれぞれ示す。

【0011】図1～図4に示すボールエンドミルは3枚

の底刃1、1、1を有し、各々の底刃1のランド2は、ボールエンドミルの中心軸L(図3)上の点P(図3)を中心とした半径R(図3)の凸R曲面を有している。そして、各々のランド2のエッジ2aは全て底刃1、1、1の頂点中心部Oに接しており、図5に示す各々の底刃1の第1切刃角θは0°～30°の範囲に設定されている。

【0012】図6の(c)は、本実施例によるボールエンドミルを使用した切削時の底刃の時間的形態変化を表している。この図6(c)において形態B、形態D、形態F、形態H、形態J及び形態Iを示すように、3枚の底刃1、1、1のエッジ2a、2a、2aのうちいずれか1つのエッジが切削方向に向いているときであっても、本実施例によるボールエンドミルでは3枚全ての底刃1、1、1のエッジ2a、2a、2aが頂点中心部Oに接しているため、残りの2つのエッジによって頂点中心部Oに当接するワーク部位を切削することができるよ\*

\*うになる。このため、デッドポイントが発生せず、各底刃1、1、1の負担が均等になる。

【0013】このような本実施例による効果は、下記表1で示す試験結果及び図7からも明らかである。すなわち、本発明によると、寿命が従来の約5倍に延び、この長寿命化に伴い切削速度を上げることができる。そして、長寿命化により工具交換頻度が減少し、図8に示すように、加工面の段差が減少し、磨き工数を低減できると共に、マシンアイドルタイムを低減できる。また、切削速度の向上により、加工時間を短縮できると共に、図9に示すように、同一加工時間でピックフィード量を縮小でき、ピックフィード量の減少によりスキヤロップハイドも減少し、磨き時間の短縮もしくは磨き工程の省略も可能となる。

【0014】

【表1】

条件	従来品 R5	発明品 R5
被削材	SKD11	SKD11
硬度 (HRC)	50	50
周速 (m)	94	94
回転数 (r.p.m)	3,000	3,000
一刀当たり送り量 (mm/tooth)	0.073	0.073
送り速度 (mm/min)	440	660
軸方向切り込み量 (mm)	0.5	0.5
ピックフィード量 (mm)	0.5	0.5
切削方法	往復	往復
切削距離 (m)	66	396
切削時間 (min)	150	600
クーラント	油性	油性
所見	先端部分摩耗・欠損 多発の為交換	先端部分摩耗の為 交換 欠損発生せず

【0015】以上説明したように、本実施例のボールエンドミルは、3枚の底刃1、1、1を有し、各々の底刃1のランド2が凸R曲面を有するボールエンドミルにおいて、各々のランド2のエッジ2aが全て底刃1、1、1の頂点中心部Oに接するよう構成されることを特徴と

する。このため、本実施例のボールエンドミルによると、3枚の底刃1、1、1の各々のランド2のエッジ2aを全て底刃1、1、1の頂点中心部Oに接するようにしたため、切削時、底刃1、1、1の頂点中心部O付近においてデッドポイントが発生しなくなり、各々の底刃

5  
1の負担が均等になる。また、本実施例のボールエンドミルによると、3枚の底刃1、1、1の各々のランド2のエッジ2aを全て底刃1、1、1の頂点中心部○に接するようにしたため、底刃1、1、1全体としての強度が向上する。従って、本実施例のボールエンドミルによると、ボールエンドミルの長寿命化を図ることができる。

【0016】なお、上記実施例は3枚の底刃1、1、1を有するボールエンドミルを示したが、4枚以上の底刃を有するボールエンドミルについても本実施例と同様の構成を探ることにより本実施例と同様の効果を奏することができる。また、上記実施例は3枚の底刃1、1、1を等分割して配置させたボールエンドミルを示したが、本発明は、このような等分割型のボールエンドミルに限定されるものではなく、不等分割型のボールエンドミルにも容易に適用できることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例によるボールエンドミルの底面図

【図2】同ボールエンドミルの図1図示矢印II方向から見たときの側面図

【図3】同ボールエンドミルの図1図示矢印III方向から見たときの側面図

6  
\* 【図4】同ボールエンドミルの斜視図

【図5】同ボールエンドミルの図1図示V-V線による断面図

【図6】(a)、(b)、(c)は、それぞれ、4枚の底刃を有する従来のボールエンドミルを使用した切削時の底刃の時間的形態変化を表した図、3枚の底刃を有する従来のボールエンドミルを使用した切削時の底刃の時間的形態変化を表した図、本実施例によるボールエンドミルを使用した切削時の底刃の時間的形態変化を表した図

10  
【図7】本発明の効果を説明するためのグラフ  
【図8】同じく本発明の効果を説明するための図  
【図9】同じく本発明の効果を説明するための図  
【図10】4枚の底刃を有する従来のボールエンドミルの底面図

【図11】3枚の底刃を有する従来のボールエンドミルの底面図

【符号の説明】

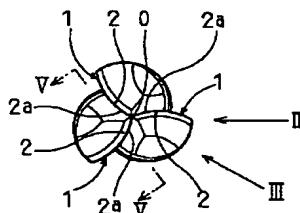
1 底刃

20 2 ランド

2a エッジ

\* ○ 頂点中心部

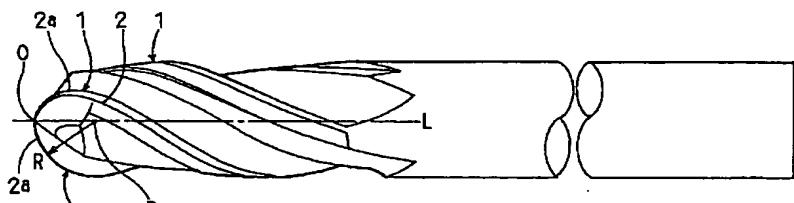
【図1】



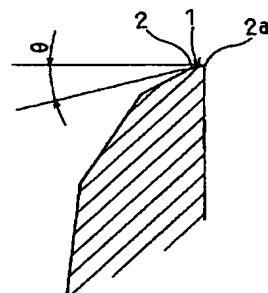
【図2】



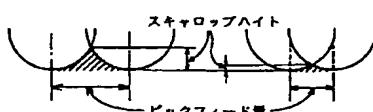
【図3】



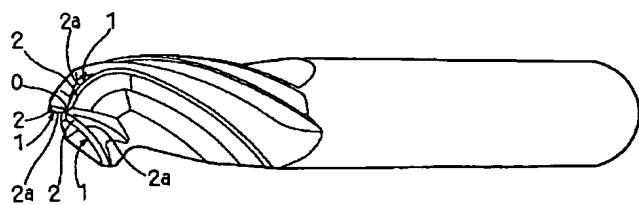
【図5】



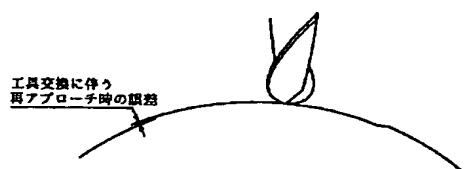
【図9】



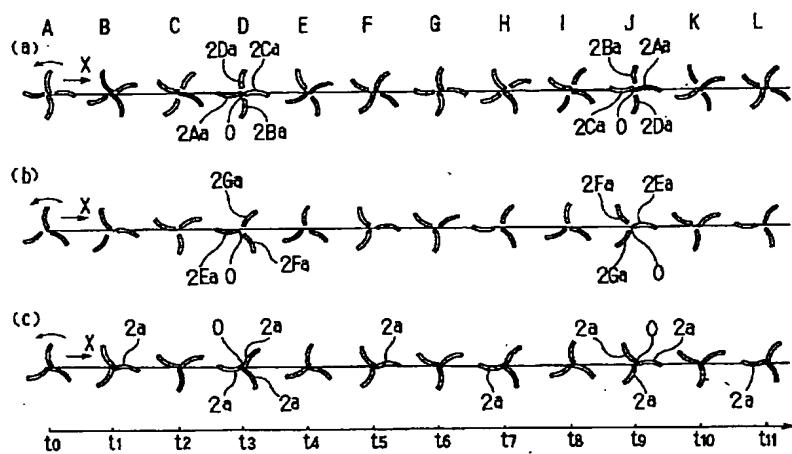
【図4】



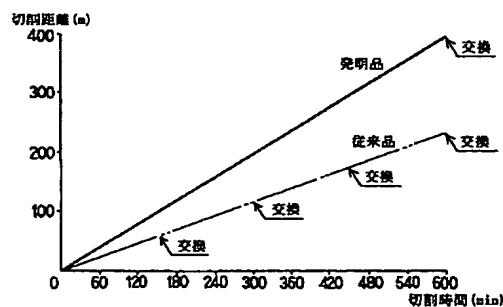
【図8】



【図6】



【図7】



【図11】

